

(19)日本国特許庁(J P)

(12) 公開実用新案公報(U)

(11)実用新案出願公開番号

実開平6-80177

(43)公開日 平成6年(1994)11月8日

(51)Int.Cl. <sup>5</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 1 P 3/488	L	9208-2F		
B 6 0 B 35/18				
F 1 6 C 19/00		8613-3 J		
33/58		9031-3 J		

審査請求 未請求 請求項の数 1 F D (全 4 頁)

(21)出願番号 実願平5-25416

(22)出願日 平成5年(1993)4月19日

(71)出願人 000004204

日本精工株式会社

東京都品川区大崎1丁目6番3号

(72)考案者 大内 英男

神奈川県相模原市若松2-10-12

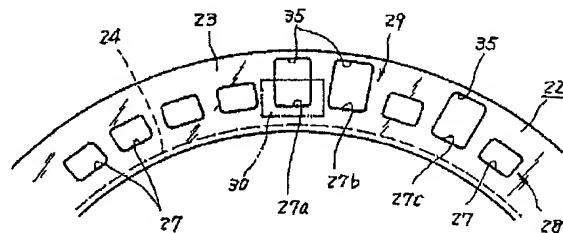
(74)代理人 弁理士 小山 欽造 (外1名)

(54)【考案の名称】 回転センサ付転がり軸受

(57)【要約】

【目的】軸部材の回転速度、絶対位置、回転方向を検出する、回転センサ付転がり軸受の半径方向寸法を小さくする。

【構成】内外両輪と玉とから成る転がり軸受の内輪に、トーンホイール22を外嵌固定する。外輪に外嵌固定したカバーに、第一、第二センサを支持する。トーンホイール22の外向きフランジ状部23に、互いに同心な第一、第二検出部28、29を形成する。第一検出部28は、透孔27、27a~27cを円周方向に互り等間隔に設ける事で、その磁気特性を交互に異ならせる。第二検出部29は、透孔35、35から成る。上記透孔27a~27cと透孔35、35とは連続させる。



## 【実用新案登録請求の範囲】

【請求項1】 第一軌道面を有し、使用時に回転する第一軌道輪と、第一軌道面に対向する第二軌道面を有し、使用時に回転しない第二軌道輪と、上記第一軌道面と第二軌道面との間に転動自在に設けられた複数の転動体と、上記第一軌道輪に支持された円環状のトーンホイールと、このトーンホイールの同一側面に互いに同心に設けられた第一検出部及び第二検出部と、この内の第一検出部に対向して上記第二軌道輪に支持された第一センサと、上記第二検出部に対向して上記第二軌道輪に支持された第二センサとを備え、上記第一、第二両検出部はそれぞれ、互いに磁気特性の異なる第一部分と第二部分とから構成されており、上記第一検出部は、これら第一、第二部分を、円周方向に互って交互に且つ等間隔に配設したものであり、上記第二検出部は、上記第一検出部を構成する一部の第一部分の端部から直径方向に連続する、少なくとも1個の第一部分を有するものである、回転センサ付転がり軸受。

## 【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の実施例を示す、図2のA-A断面図。

【図2】 図1のB矢視図。

【図3】 図1のC部拡大断面図。

【図4】 トーンホイールの部分正面図。

【図5】 第二センサの出力波形を示す図。

【図6】 第二検出部の別の2例を示す、トーンホイールの部分正面図。

【図7】 カバーの別例を示す、図1と同様の断面図。

【図8】 先考案に係る回転センサ付転がり軸受の1例を示す、図10のD-D断面図。

【図9】 同じく図10のE-E断面図。

【図10】 同じく縦断側面図。

【図11】 従来のトーンホイールを示す、図4と同様の図。

## 【符号の説明】

1 内輪

\* 2 外輪

3 内輪軌道

4 外輪軌道

5 玉

6 トーンホイール

7 センサ組立

8 外向きフランジ状部

9 嵌合部

10、11 切り欠き

12 第一センサ

13 第二センサ

14 第三センサ

15 内輪

16 外輪

17 内輪軌道

18 外輪軌道

19 スプリングピン

20 玉

21 保持器

22 トーンホイール

23 外向きフランジ状部

24 嵌合部

25a、25b シールリング

26 空間

27、27a~27c 透孔

28 第一検出部

29 第二検出部

30 第一センサ

31 第二センサ

32、32a カバー

33 合成樹脂

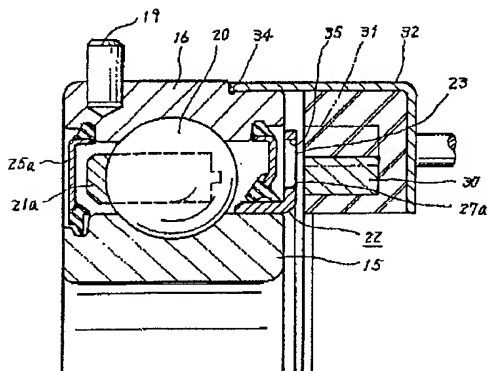
34、34a 段部

35、36、37 透孔

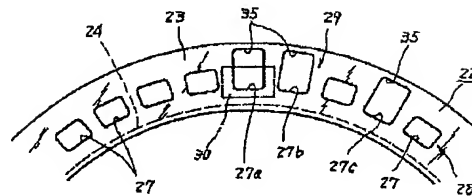
38 切り欠き

\*

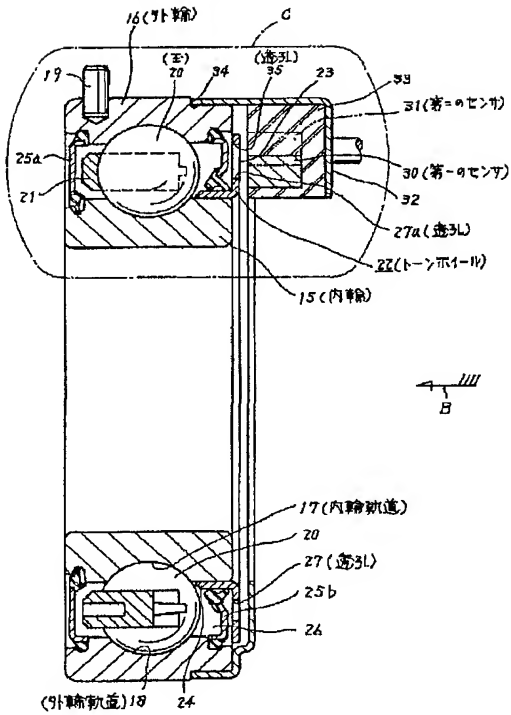
【図3】



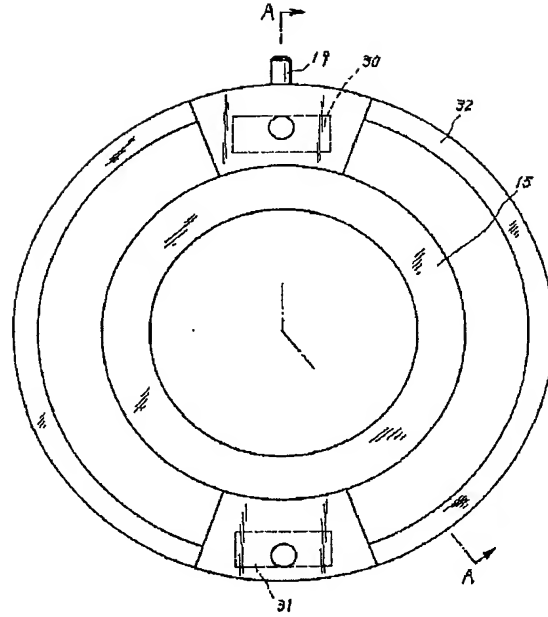
【図4】



【図1】

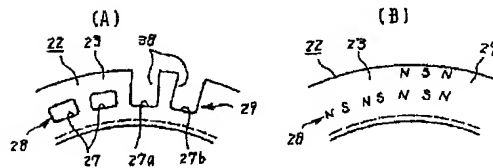
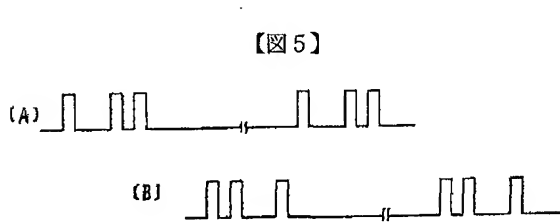


【図2】



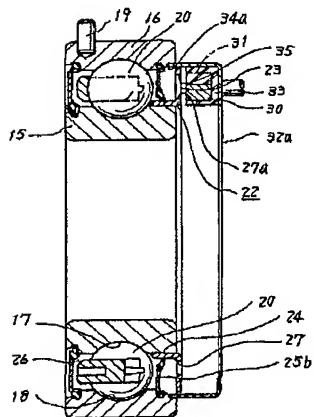
【図6】

【図5】

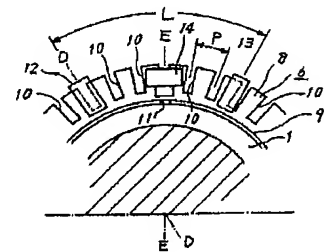
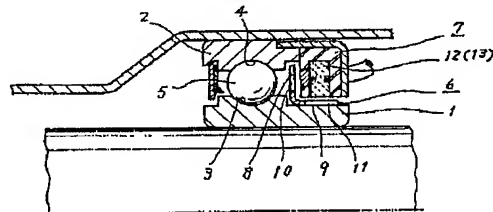


【図10】

【図7】



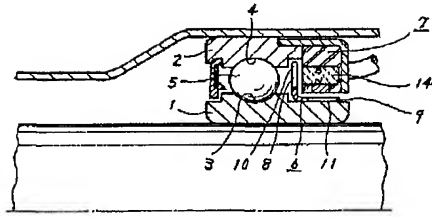
【図8】



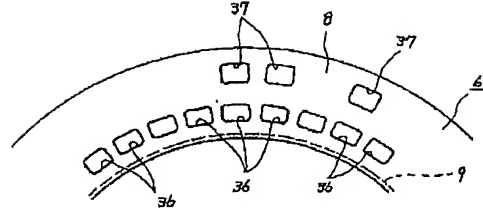
(4)

実開平6-80177

【図9】



【図11】



**【考案の詳細な説明】****【0001】****【産業上の利用分野】**

本考案に係る回転センサ付転がり軸受は、例えば電気自動車用電動機のサポート軸受として利用し、車輪を支持する電動機の出力軸を回転自在に支持すると共に、この出力軸の回転速度と回転方向並びに絶対位置（基準位置からの変位角度を言い、0度から360度の間の角度で表わす。本明細書全体で同じ。）を検出する。

**【0002】****【従来の技術】**

自動車の車輪は、ガソリン自動車、電気自動車を問わず、懸架装置に対して回転自在に支持しなければならない。又、自動車の走行時に於いて各種制御を行なう為、上記車輪の回転速度を検出する必要がある。この為、従来から種々の回転速度検出センサ付転がり軸受が提案され、又、実際に使用されている。

**【0003】**

回転速度検出センサ付転がり軸受は、例えば転がり軸受を構成する内輪にトーンホイールを、外輪にセンサを、それぞれ設ける事により構成される。上記トーンホイールは、円周方向に互って交互に且つ等間隔に、その磁気特性を異ならせており、トーンホイールの回転に伴う上記センサの出力の周波数変化から、回転速度を検出する。

**【0004】**

ところで、各種機器を制御する為、車輪の回転速度に加えて、回転方向等を検出する事も考えられている。特に、電気自動車に於いて、各種制御を行なう為、車輪を回転駆動する為の電動機の出力軸を回転自在に支持すると共に、この出力軸の回転速度、絶対位置、回転方向を検出する事が考えられている。上記絶対位置や回転方向の検出は、回転速度の検出と同様、円周方向に互る磁気特性を調整したトーンホイールと、このトーンホイールに対向するセンサとによって行なう。この為、単一のトーンホイールによって、回転速度、回転方向、絶対位置の検出を可能にする事が望まれている。

## 【0005】

実願平5-6042号には、図8～10に示す様に、単一のトーンホイールを用いて回転角度、回転角速度、回転方向を検出自在とした回転センサ付転がり軸受が記載されている。この回転センサ付転がり軸受は、使用時に回転する内輪1と、使用時に回転しない外輪2と、これら内輪1と外輪2とにそれぞれ形成した内輪軌道3と外輪軌道4との間に設けられた複数の玉5と、上記内輪1に支持固定された、磁性金属板製のトーンホイール6と、上記外輪2に支持固定されたセンサ組立7とを備えている。

## 【0006】

上記トーンホイール6は、外向きフランジ状部8と円筒状の嵌合部9とから成る、断面L字形に形成されている。そして、上記外向きフランジ状部8の外周縁に、多数の切り欠き10、10を等間隔に形成する事により、円周方向に互る磁気特性を交互に且つ等間隔に変化させた、第一検出部を構成している。又、上記嵌合部9には、円周方向1個所にのみ切り欠き11を形成し、第二検出部としている。

## 【0007】

上記センサ組立7は、第一～第三各センサ12、13、14から構成されている。この内、第一、第二センサ12、13は、上記第一検出部に対向させると共に、これら両センサ12、13同士の円周方向に互る距離L（図10）を、多数の切り欠き10、10のピッチPの半分（ $P/2$ ）の非整数倍としている。又、第三センサ14は、上記第二検出部に対向させている。

## 【0008】

上述の様に構成される為、回転角度を検出するには、上記第一、第二センサ12、13の立ち上がる回数を計測すれば、上記内輪1を外嵌固定した軸部材の回転角度を知る事が出来る。又、単位時間当たりの立ち上がり回数を計測するか、立ち上がり継続時間を計測すれば、回転角速度を知る事が出来る。更に、第一、第二センサ12、13の出力の立ち上がるタイミングを観察する事で、上記軸部材の回転方向を知る事が出来る。

## 【0009】

更に、上記第三センサ14の出力は、軸部材が1回転する度に1回だけ立ち上がる為、上記軸部材が中立位置にあるか否かを検知して、軸部材の回転数測定に利用される他、この第三センサ14の出力が立ち上がってからの上記第一、第二センサ12、13の出力の立ち上がり回数を計測する事で、軸部材の中立位置からの回転角度を知る事が出来る。

#### 【0010】

##### 【考案が解決しようとする課題】

ところが、上述した先考案に係る転がり軸受に於いても、未だ次に述べる様な解決すべき点が存在する。

#### 【0011】

即ち、上記先考案に係る回転センサ付転がり軸受に於いては、嵌合部9に第二検出部を構成している為、この嵌合部9の軸方向に互る長さ寸法を或る程度確保しなければならず、転がり軸受全体としての軸方向に互る長さ寸法が増大する事が避けられない。回転センサ付転がり軸受を設置する為の空間は限られている為、回転センサ付転がり軸受は、軸方向並びに半径方向の寸法が何れも小さい方が好ましい。

#### 【0012】

回転センサ付転がり軸受の軸方向に互る長さ寸法を短縮すべく、上記トーンホイール6の外向きフランジ状部8に、上記第一、第二検出部を設ける思想も、前記実願平5-6042号に開示されている。この様に、トーンホイール6の外向きフランジ状部8に第一、第二検出部を設ける場合、例えば図11に示す様に、第一検出部を構成する透孔36、36と第二検出部を構成する透孔37、37とを、一定の間隔を介在させて設ける。この為、トーンホイール6の嵌合部9の軸方向に互る寸法を短縮出来る一方で、トーンホイール6の半径方向に互る寸法が増大してしまう。

#### 【0013】

本考案の回転センサ付転がり軸受は、上述の様な事情に鑑みて考案されたものである。

#### 【0014】

**【課題を解決するための手段】**

本考案の回転センサ付転がり軸受は、第一軌道面を有し、使用時に回転する第一軌道輪と、第一軌道面に対向する第二軌道面を有し、使用時に回転しない第二軌道輪と、上記第一軌道面と第二軌道面との間に転動自在に設けられた複数の転動体と、上記第一軌道輪に支持された円環状のトーンホイールと、このトーンホイールの同一側面に互いに同心に設けられた第一検出部及び第二検出部と、この内の第一検出部に対向して上記第二軌道輪に支持された第一センサと、上記第二検出部に対向して上記第二軌道輪に支持された第二センサとを備えている。

**【0015】**

そして、上記第一、第二両検出部はそれぞれ、互いに磁気特性の異なる第一部分と第二部分とから構成されている。この内の上記第一検出部は、これら第一、第二部分を、円周方向に互って交互に且つ等間隔に配設している。又、上記第二検出部は、上記第一検出部を構成する一部の第一部分の端部から直径方向に連続する、少なくとも1個の第一部分を有する。

**【0016】****【作用】**

上述の様に構成される本考案の回転センサ付転がり軸受により、電気自動車の電動機の出力軸等、車輪を固定した軸部材を回転自在に支持すると共に、この軸部材の回転速度、並びに回転方向等を検出する際の作用は、前述した従来並びに先考案の回転センサ付転がり軸受とほぼ同様である。

**【0017】**

特に、本考案の回転センサ付転がり軸受は、第二検出部を構成する第一部分を、第一検出部を構成する第一部分の端部から直径方向に連続させて設けている為、この回転センサ付転がり軸受の軸方向に互る寸法を短縮したまま、半径方向に互る寸法を短縮出来る。

**【0018】****【実施例】**

図1～4は、本考案の第一実施例を示している。本考案の回転センサ付転がり軸受は、電気自動車用電動機の出力軸等に外嵌固定されて、使用時に回転する内



輪15と、懸架装置等に支持されて、使用時に回転しない外輪16とを備えている。第一軌道輪である内輪15の外周面には、第一軌道面である内輪軌道17を形成している。又、第二軌道輪である外輪16の内周面には、第二軌道面である外輪軌道18を形成している。本実施例に於いては、外輪16の外周面にスプリングピン19を突設し、このスプリングピン19の外端部を、懸架装置側に設けたキー溝に嵌合する事により、外輪16の回り止めを図る様にしている。上記内輪、外輪両軌道17、18は互いに対向する位置に形成されており、両軌道17、18の間に複数の玉20、20を設けている。転動体である上記玉20、20は、保持器21により転動自在に保持されている。

#### 【0019】

上記内輪15の一端面(図1、3の右端面)には、鋼板を断面L字形に形成した、円環状のトーンホイール22を外嵌固定している。本考案に於けるトーンホイール22は、外向きフランジ状部23に第一、第二検出部28、29を形成し、内輪15に嵌合する嵌合部24には検出部を形成していない。この為、嵌合部24の軸方向(図1、3の左右方向)に互る寸法を、上記トーンホイール22の支持に必要な以上に大きくする必要はない。上記内外両輪15、16の両端部には、シールリング25a、25bを設け、玉20、20を設けた空間26内に塵芥等が入り込むのを防止している。本実施例に於いて上記シールリング25bのシールリップは、上記嵌合部24の外周面上を摺動する。

#### 【0020】

上記外向きフランジ状部23には図4に示す様に、第一部分である多数の透孔27、27を、等間隔に形成している。これら透孔27、27の間部分が、第二部分となる。これにより、この外向きフランジ状部23には、円周方向に互る磁気特性が交互に且つ等間隔に変化する、第一検出部28が形成される。

#### 【0021】

上記多数の透孔27、27の内、互いに隣り合う透孔27a、27bと、この透孔27bから1個の透孔27を飛ばした位置にある透孔27cとのそれぞれ外周側部分には、各透孔27a~27cから外向きフランジ状部23の直径方向外側に向け連続する透孔35、35を、それぞれ形成している。この透孔35、3

5が上記第一部分であり、これら透孔35、35の間部分が第二部分である。そして、これら透孔35、35とその間部分とにより、上記第一検出部28と同心な第二検出部29を構成している。本実施例に於いては、第一検出部28を内周側に、第二検出部29を外周側に、それぞれ形成しているが、これとは逆に、第一検出部28を外周側に、第二検出部29を内周側にそれぞれ形成しても良い。

#### 【0022】

一方、前記外輪16の一端部には、第一、第二センサ30、31を、それぞれ前記第一、第二検出部28、29に対向させた状態で支持している。これら第一、第二センサ30、31は、従来から知られた誘導起電力式の磁気センサを採用出来る。図示の実施例では、これら両センサ30、31を合成樹脂中に埋設し、この合成樹脂を、金属板を絞り成形して成る円環状のカバー32の内側に支持している。

#### 【0023】

上記カバー32の一端部(図1、3の左端部)は、上記外輪16の一端部外周面に形成した段部34に外嵌する事で、この外輪16の一端部所定位置に支持し、転がり軸受の一端側を覆っている。又、上記第一、第二センサ30、31は、互いに円周方向に180度ずらせた位置に設けている。この様に第一、第二センサ30、31を円周方向にずらせて設ける事により、各センサ30、31の設置スペースの確保が容易となる。

#### 【0024】

上述の様に構成される本考案の回転センサ付転がり軸受が、電動機の出力軸等の軸部材を回転自在に支持する際の作用は、従来並びに先考案の転がり軸受と同様である。又、上記軸部材を回転自在に支持しつつ、この軸部材の回転速度と、軸部材の絶対位置或は回転方向とを検出する際の作用も、前述した先考案に係る転がり軸受とほぼ同様である。

#### 【0025】

即ち、上記回転速度を検出する場合、第一センサ30と第一検出部28との間に形成される磁界を構成する磁束の密度が、軸部材の回転に伴って変化するが、この変化に応じた出力を第一センサ30が制御器に送り、回転速度を求める事が

出来る。

【0026】

又、軸部材の回転方向を検出する場合は、第二検出部29と対向する第二センサ31の出力パターンを観察する。即ち、軸部材と共に回転するトーンホイール22の回転方向により、第二センサ31の出力パターンは、透孔35、35の配置に起因して、図5(A)(B)に示す様に2種類生じる。よって、第二センサ31の出力パターンが図5(A)(B)の何れかであるかを観察する事により、軸部材の回転方向を知る事が出来る。尚、上記図5は波形整形された後の出力パターンを示している。

【0027】

更、上記第一センサ30の出力パターンと、上記第二センサ31の出力パターンとを比較する事により、軸部材の絶対位置、即ち基準位置からの変位角を知る事が出来る。即ち、特定の1個の透孔35の存在に基づく第二センサ31の出力の立ち上がり部から、第一センサ31の出力の立ち上がり部が何回現われたかを知る事により、上記軸部材の絶対位置を知る事が出来る。尚、上述の本実施例に於いては、軸部材の回転速度と共に、軸部材の回転方向並びに絶対位置を検出する事が可能な回転センサ付転がり軸受に就いて説明したが、上記軸部材の回転方向の検出を行なう必要がないのであれば、第二検出部29を構成する透孔35は1個のみ設ければ良い。

【0028】

特に、本考案の回転センサ付転がり軸受に於いては、第一、第二検出部28、29を、トーンホイール22の外向きフランジ状部23の外周縁に設けている為、嵌合部24の軸方向に亙る寸法を短く出来る。しかも、第一検出部28を構成する透孔27a~27cと第二検出部29を構成する透孔35とを連続させている為、この外向きフランジ状部23の半径方向に亙る寸法も短く出来る。この結果、回転センサ付転がり軸受全体としての寸法を、軸方向に亙っても、又、半径方向に亙っても短縮出来、狭い設置空間への組み付け性が向上する。

【0029】

尚、本実施例に於いて、第二検出部29を構成する第一部分を、透孔35によ

り形成しているが、これを図6（A）に示す様に切り欠き38、38としても良い。又、第一、第二センサ30、31の種類によっては、S極とN極とを交互に配置した永久磁石のトーンホイールを用いる場合がある。この様な永久磁石によるトーンホイールの場合、図6（B）に示す様に、上記第一検出部28を、N極とS極とを交互に且つ等間隔に配列したものとし、上記第二検出部29を、上記第一検出部28を構成する一部のS極から連続したS極と、残部のN極とから成るものとしても良い。この場合、上記S極が第一部分であり、上記N極が第二部分である。

#### 【0030】

次に、図7は本考案の別の実施例を示している。本実施例に於いては、外輪16の一端部（図7の右端部）内周面に段部34aを構成し、この段部34aに、有底短筒状に形成したカバー32aを嵌合固定している。その他の構成並びに作用は、上述した実施例と同様である。尚、本考案は、内輪回転の転がり軸受に限らず、外輪回転の転がり軸受にも適用出来る。

#### 【0031】

##### 【考案の効果】

本考案の回転センサ付転がり軸受は、上述の様に構成され作用するが、回転速度検出用の第一検出部と、回転方向並びに絶対角度検出用の第二検出部とを、これら両検出部を設ける側面の半径方向に互る寸法を大きくする事なく、設ける事が出来る為、回転センサ付転がり軸受全体としての寸法を小さく出来る。